

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-328547

(43)公開日 平成10年(1998)12月15日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 0 1 F 11/00

B 0 1 F 11/00

A

F 2 8 F 13/12

F 2 8 F 13/12

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-158023

(71)出願人 000251211

冷化工業株式会社

(22)出願日 平成9年(1997)5月30日

宮崎県宮崎郡清武町大字加納甲2020番地10

(72)発明者 谷口 徹

宮崎県宮崎郡清武町大字加納甲2020番地10

冷化工業株式会社内

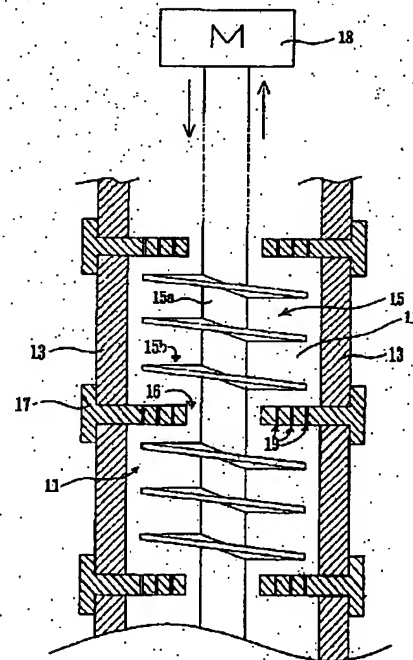
(74)代理人 弁理士 正林 真之

(54)【発明の名称】 攪拌混合装置及び熱交換器

(57)【要約】

【課題】 振動型攪拌混合装置の攪拌混合効率を向上させると共に、それと主要部を同じくする熱交換器の熱交換効率を向上させる。

【解決手段】 仕切り板17により多段に仕切られた流通路11が設けられたケーシング13内に攪拌体15が配置され、攪拌体15が上下振動すると、攪拌体15と仕切り板17の間で乱流を生じ、ケーシング13内に流通された流体の攪拌混合が行なわれる。この場合において、仕切り板17に多くの小流通孔19が設けられているために、攪拌体15が上下に振動すると、この小流通孔19を通して流体が流通しながら攪拌混合されることになり、攪拌混合装置の場合には、小流通孔19を通過する際に流速が速められることにより生ずる乱流によって攪拌混合が促進されることになる一方、熱交換器の場合には、流通路11内を流通する流体が小流通孔19を通過する分、ケーシング13との間の熱の授受部分が拡張されることになるので、その分、更に熱交換効率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体が流通される流通路が内側に設けられたケーシングと、このケーシング内に配置され、振動源に接続された攪拌体と、を備える攪拌混合装置であって、

流体を流通する複数の小流通孔を有する仕切り板により前記ケーシング内は多段に仕切られ、前記攪拌体はこの仕切り板を貫通してこのケーシング内に組み込まれ、前記攪拌体が振動することにより、前記小流通孔を通して流体が流通しながら攪拌混合されることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項2】 請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる螺旋羽根と、からなることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項3】 請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる円盤であって、流体を流通する流体抜き穴を備える円盤と、からなることを特徴とする攪拌混合装置。

【請求項4】 請求項1から3いずれか記載の攪拌混合装置のケーシングの外側に第二の流体が流通される第二の流通路が設けられ、このケーシングを介して前記ケーシング内を流通する流体と前記第二の流体との間で熱交換を行うことを特徴とする熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の流体を攪拌混合する攪拌混合装置、並びに、複数の流体間で熱交換を行なう熱交換器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】互いに混合し合わない液体どうしを攪拌混合する装置には種々のものがある。この中でも、バイブロミキサ（VIBRO MIXER；商品名、例えば特公平2-15247号公報、特開平2-293035号公報、特開平4-235729号公報）に代表される振動型攪拌混合装置は、攪拌効率を向上させ、分散相を連続相中に迅速に分散させることができるため、広く利用されている。振動型攪拌混合装置は、駆動軸とこの駆動軸に取り付けられた螺旋羽根とからなる攪拌体を備える。そして、攪拌混合を行う際には攪拌体が振動し、この振動により生じた乱流によって流体の混合が促進される。

【0003】振動型攪拌混合装置は、エマルションの製造、pH調整や酸化還元反応等の化学反応を行う装置の攪拌機、あるいは抽出装置の攪拌機などに用いられる。また、近年のバイオテクノロジーの発展に伴い、微生物培養等生物化学的分野の攪拌混合処理にも用いられるようになってきている。

【0004】攪拌混合処理の必要性もその応用範囲も拡

大する方向にあり、攪拌混合装置一般は、攪拌効率あるいは混合効率を向上させる必要がある。従って、バイブロミキサ（商品名）に代表される振動型攪拌混合装置も、産業界の要請に答えるために、今まで以上に攪拌効率あるいは混合効率を向上させる必要がある。

【0005】また、複数の流体間で熱交換を行う熱交換器は様々な装置に使用され、取り付けられているが、効率良く熱交換を行うためには温度差のある流体同士を迅速に混合する必要があるという点で、攪拌混合機と基本思想を同じくし、現に攪拌混合機と基本構造が一致もしくは類似する場合も多い。そして、このようなものについては、温度差のある流体同士の攪拌混合効率を向上させることにより、その熱交換効率を向上させることができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上のような課題に鑑みなされたものであり、その目的は、振動型攪拌混合装置の攪拌混合効率を向上させると共に、それと主要部を同じくする熱交換器の熱交換効率を向上させることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1に係る攪拌混合装置は、流体が流通される流通路が内側に設けられたケーシングと、このケーシング内に配置され、振動源に接続された攪拌体と、を備える攪拌混合装置であって、流体を流通する複数の小流通孔を有する仕切り板により前記ケーシング内は多段に仕切られ、前記攪拌体はこの仕切り板を貫通してこのケーシング内に組み込まれ、前記攪拌体が振動することにより、前記小流通孔を通して流体が流通しながら攪拌混合されることを特徴とする。

【0008】また、請求項2に係る攪拌混合装置は、請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる螺旋羽根と、からなることを特徴とする。

【0009】請求項3に係る攪拌混合装置は、請求項1記載の攪拌混合装置において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる円盤であって、流体を流通する流体抜き穴を備える円盤と、からなることを特徴とする。

【0010】なお、本発明の範囲には、請求項1から請求項3いずれか記載の攪拌混合装置により製造された混合体も含まれる。

【0011】請求項4に係る熱交換器は、請求項1から3いずれか記載の攪拌混合装置のケーシングの外側に第二の流体が流通される第二の流通路が設けられ、このケーシングを介して前記ケーシング内を流通する流体と前記第二の流体との間で熱交換を行うことを特徴とするものである。なお、本願発明に係る熱交換器の構成を具体的に述べると以下になる。

【0012】本願の第一の熱交換器は、第一の流体が流通される第一の流通路が内側に設けられると共に第二の流体が流通される第二の流通路が外側に設けられたケーシングと、を備え、このケーシングを介して前記第一の流体と第二の流体の間で熱交換を行う熱交換器であって、前記ケーシング内に配置され、振動源に接続された攪拌体を備え、かつ、流体を流通する複数の小流通孔を有する仕切り板により前記ケーシング内は多段に仕切られ、前記攪拌体はこの仕切り板を貫通してこのケーシング内に組み込まれ、前記攪拌体が振動することにより、前記小流通孔を通して流体が流通しながら前記ケーシング内の流体が攪拌混合されることを通じて熱交換効率を向上させること特徴とする。

【0013】第二の熱交換器は、第一の熱交換器において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる螺旋羽根と、からなることを特徴とする。

【0014】第三の熱交換器は、第一の熱交換器において、前記攪拌体は、前記振動源に接続される軸部と、この軸部の周囲に取り付けられる円盤であって、流体を流通する流体抜き穴を備える円盤と、からなることを特徴とする。

【0015】本発明に係る攪拌混合装置及び熱交換器は、上述のような構成を有しており、被混合流体はポンプ圧送などによりケーシング内に流通される。そして、このケーシング内で攪拌体が振動すると、攪拌体と仕切り板との相互作用により流体が攪拌混合される。攪拌体が螺旋羽根を備えていると、流体が螺旋羽根と仕切り板に衝突してケーシング内が攪拌混合されることになる。

【0016】ここで、本発明によれば、前記仕切り板には複数の小流通孔が備えられているため、攪拌体が振動すると流体がここを通過することになるが、小流通孔通過の際に流速が速まるので、この過程で攪拌混合が促進されることになる。

【0017】従って、本発明に係る攪拌混合装置は、この作用によって従来の振動型攪拌混合装置よりも良好な攪拌混合が行えることになる。一方、本発明に係る熱交換器の場合にも、ポンプ圧送などによりケーシング内外に流体が流通されることになるが、上述のような攪拌混合効率の向上に伴って熱交換効率が向上することに加え、流体が小流通孔を通過する分、ケーシングとの間の熱の授受部分が拡張されるため、それによっても熱交換効率が向上することになる。

【0018】なお、本発明に係る攪拌混合装置、熱交換器ともに、攪拌体の形状は限定されないが、上述のような螺旋羽根を備える攪拌体や、流体抜き穴を備える円盤攪拌体であった場合には、他のものよりも攪拌効率もしくは熱交換効率が高まる。また、「流体抜き穴」についても、円盤の形状に合わせた扇形が好ましいが、それ以外のいかなる形状も採用することができる。更に、上述

のような螺旋羽根を備える攪拌体の場合には、攪拌効率を向上させるための切り欠き（例えば、特開平4-235729号公報参照（38a；開口））を螺旋羽根の部分に備えていてもよい。

【0019】複数の小流通孔を有する仕切り板は、例えば「仕切り板」自体をポーラス材で構成してしまうことにより、実質的に「複数の小流通孔を有する」ようなものとしてもよい。

【0020】因に、本発明の攪拌混合装置は、化学反応の反応装置あるいは抽出のための攪拌混合装置として用いることもできる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る攪拌混合装置及び熱交換器の好適な実施態様について、図面を参照しながら説明する。

【0022】図1は、本発明の好適な実施態様に係る攪拌混合装置の主要部を示す断面図である。また、図2は本発明の好適な実施態様に係る熱交換器の主要部を示す断面図である。

【0023】図1及び図2に示されるように、本発明に係る攪拌混合装置及び熱交換器は、内側に流通路11が設けられたケーシング13内に攪拌体15が配置され、ケーシング13内は仕切り板17により多段に仕切られており、攪拌体15はこの仕切り板17の中央部分に設けられた貫通穴16を貫通する形で取り付けられている。攪拌体15は振動源18に接続され、上下に振動するが、攪拌体15が上下振動すると、攪拌体15と仕切り板17の間で乱流を生じ、ケーシング13内に流通された流体の攪拌混合が行なわれることになる。また、このような構成によれば、貫通穴16に通された攪拌体15と仕切り板17の内縁との間に生じた間隙において流体が流通することになるが、本発明においては、攪拌体15が上下に振動すると、攪拌体15自体の上下振動により生ずる乱流の他に、仕切り板17の貫通穴16を通過する際に生ずる乱流によっても攪拌混合が促進されることになる。

【0024】このような本発明に係る攪拌混合装置及び熱交換器において特徴的なことは、図1、図2及び図3

(A)より明らかなように、仕切り板17に多くの小流通孔19が設けられていることである。本発明に係る攪拌混合装置及び熱交換器においては、攪拌体15が上下に振動すると、この小流通孔19を通して流体が流通しながら攪拌混合されることになる。この場合に、攪拌混合装置の場合には、小流通孔19を通過する際に流速が速められることにより生ずる乱流によって攪拌混合が促進されることになる。

【0025】一方、熱交換器の場合には、ケーシング13の外側にはジャケット21が設けられ、ケーシング13とジャケット21との間で外側流通路23を形成する。そして、ケーシング13を介して、流通路11を流

通する流体と外側流通路23を流通する流体との間で熱交換が行なわれることとなる。そして本発明においては、上述した構成・作用によって流通路11内を流通する流体の攪拌混合が促進されることにより、流通路11内を流通する流体の温度差が迅速に解消されるため、上述の攪拌混合装置(図1)と主要構成を同じくすることにより、熱交換効率を向上させることができる。しかしながら本発明においては、これに加えて、流通路11内を流通する流体が小流通孔19を通過する分、ケーシング13との間の熱の授受領域が拡張されることになるので、その分、更に熱交換効率が向上することになる。

【0026】図1及び図2に示される攪拌体15は、前記振動源18に接続される軸部15aと、この軸部15aの周囲に取り付けられる螺旋羽根15bと、からなる。このような攪拌体15によれば、その上下振動によりケーシング13内に強力な渦流を起こすことができ、流通路11内の流体の攪拌混合を行なうのに好適である。しかしながら、攪拌体15の構成はこのようなものに限られることなく、例えば、図3に示すような軸部15aと、この軸部15aの周囲に取り付けられる流体抜き穴15c付きの円盤15dと、からなるものとすることもできる。そして、このような扇形の流体抜き穴15c付きの円盤15dを備えた攪拌体15によれば、ケーシング13の内壁付近(この部分は、流通路11内で最も高温もしくは低温となる)の流体を確実に掻き取ることになるため、流通路11内での温度差が迅速に解消され、熱交換器としての性能が高められる。

【0027】但し、攪拌体15の構成はこれらのようなものに限られることはない。例えば、図4に示すような種々の形状のものも使用することができる。

# 【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、振動型攪拌混合装置の攪拌混合効率の向上、並びに、当該攪拌混合装置と主要部を同じくする熱交換器の熱交換効率を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施態様に係る攪拌混合装置の主要部を示す断面図である。

【図2】本発明の好適な実施態様に係る熱交換器の主要部を示す断面図である。

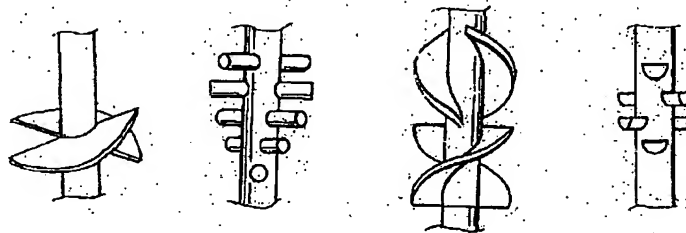
【図3】本発明に係る攪拌混合装置もしくは熱交換器に採用される仕切り板の上面図(A)、並びに、本発明に係る攪拌混合装置もしくは熱交換器の攪拌体に好適な別の実施態様に係る円盤の上面図である(B)。

【図4】本発明に係る攪拌混合装置もしくは熱交換器の攪拌体の実施態様を示す図である。

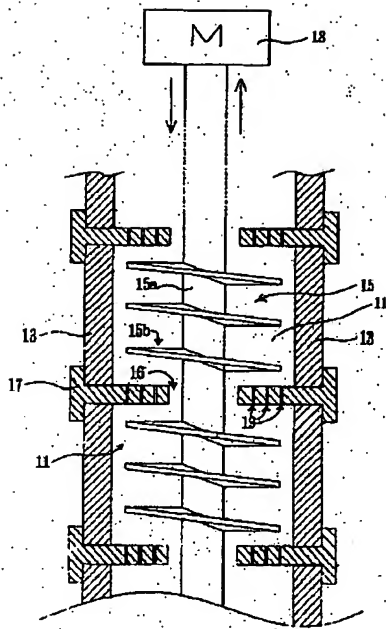
## 【符号の説明】

- 11 流通路
- 13 ケーシング
- 15 攪拌体
- 16 貫通穴
- 17 仕切り板
- 18 振動源
- 19 小流通孔
- 21 ジャケット
- 23 外側流通路
- 15a 軸部
- 15b 螺旋羽根
- 15c 流体抜き穴
- 15d 円盤

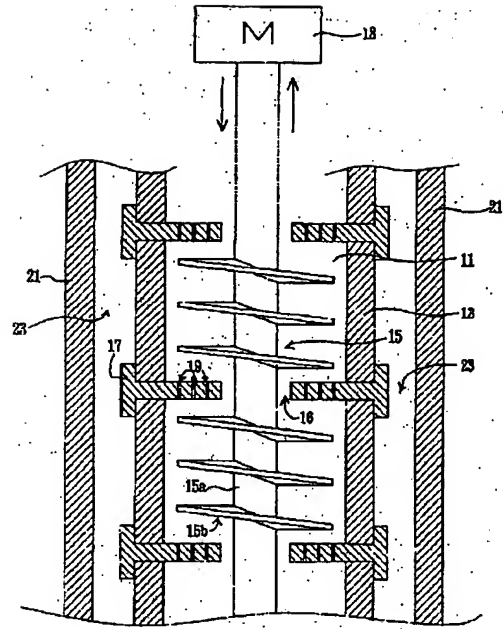
【図4】



【図1】

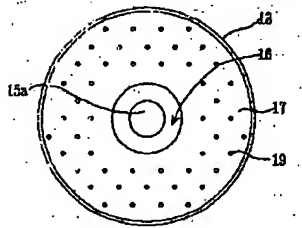


【図2】

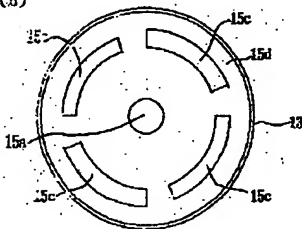


【図3】

(A)



(B)



PAT-NO:	JP410328547A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 10328547 A
TITLE:	AGITATION MIXING DEVICE AND HEAT EXCHANGER
PUBN-DATE:	December 15, 1998

INVENTOR-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
TANIGUCHI, TORU	

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
REIKA KOGYO KK	N/A

APPL-NO:	JP09158023
APPL-DATE:	May 30, 1997

INT-CL (IPC):	B01F011/00 , F28F013/12
---------------	-------------------------

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the agitation mixing efficiency of a **vibration** type agitation mixing device and the heat exchanging efficiency of a heat exchange shearing a main part therewith.

SOLUTION: A stirring body 15 is arranged in a casing 13 prodded with a flow passage 11 partitioned into multistage by parting **plates** 17 and when the stirring body 15 is vertically **vibrated**, turbulent flow is generated between the stirring body 15 and the parting **plate** 17 and the agitation mixing of a fluid fed to the casing 13 is carried out. In such a case, many small flow holes 19 are provided on the parting **plate** 17 and when the stirring body is vertically **vibrated**, the fluid is stirred and mixed while passing through the small flow holes. And in the case of the agitation mixing device, the agitation mixing is accelerated by the turbulent flow generated by the increase of flow rate at the time of passing through the small flow holes 19 and in the case of the heat exchanger on the other hand, the transferring area of heat between the fluid and the casing 13 is enlarged by passing the fluid flowing-in the flow passage 11 through the small flow holes and the heat exchange efficiency is further improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO